

чивать минимальные сопротивления проточных частей.

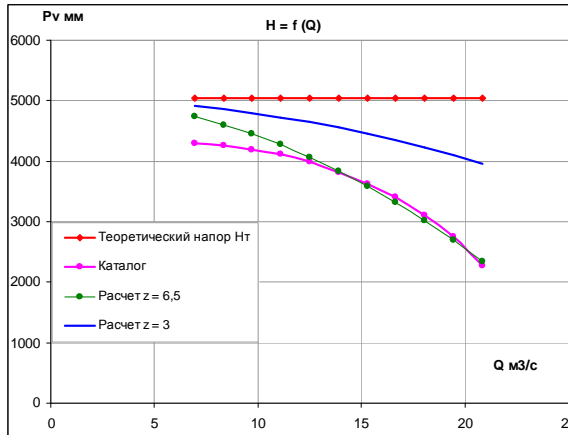


Рис.4 – Характеристики напора и мощности вентилятора ВДН-15

- 1.Поляков В.В. Скворцов Л.С. Насосы и вентиляторы. – М. Стройиздат, 1990. – 336 с.
- 2.Центробежные вентиляторы / Под ред. Т.С.Соломаховой. – М.: Машиностроение, 1975. – 414 с.
- 3.Арсирый В.А. Расчет напорных характеристик лопастных насосов // Холодильная техника и технология. – 2004. – №5 (91). – С.39-42..
- 3.Мазуренко А.С., Арсирый В.А. Совершенствование проточных частей оборудования ТЭС на основе структуры потоков в физических моделях // Тр. Междунар. науч.-техн. конф. «Совершенствование турбоустановок методами математического и физического моделирования». – Харьков, 2003. – С.420-424.

Получено 12.09.2008

УДК 621.532

В.О.МАКАРОВ

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

УНИФИЦИРОВАННЫЙ СТЕНД ДЛЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ РАДИАЛЬНЫХ И ОСЕВЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ

Предлагается использовать стенд типа D как унифицированный и представлять характеристики, рассчитанные по сопротивлениям разных частей аэродинамической системы.

Для подбора вентилятора используют его аэродинамические характеристики, указанные в каталогах фирм-производителей. В соответствии с [1], аэродинамические характеристики радиальных или осе-

вых вентиляторов получают на аэродинамических стендах четырех типов (рис.1):

а) *A* – свободный вход и выход (без сопротивлений на входе и выходе);

б) *B* – свободный вход и выход в нагнетательный трубопровод (сопротивление на выходе, отсутствует сопротивление на входе);

в) *C* – вход из всасывающего трубопровода и свободный выход (сопротивление на входе, отсутствует сопротивление на выходе);

г) *D* – вход из всасывающего трубопровода и выход в нагнетательный трубопровод (сопротивление на входе и на выходе) [2].

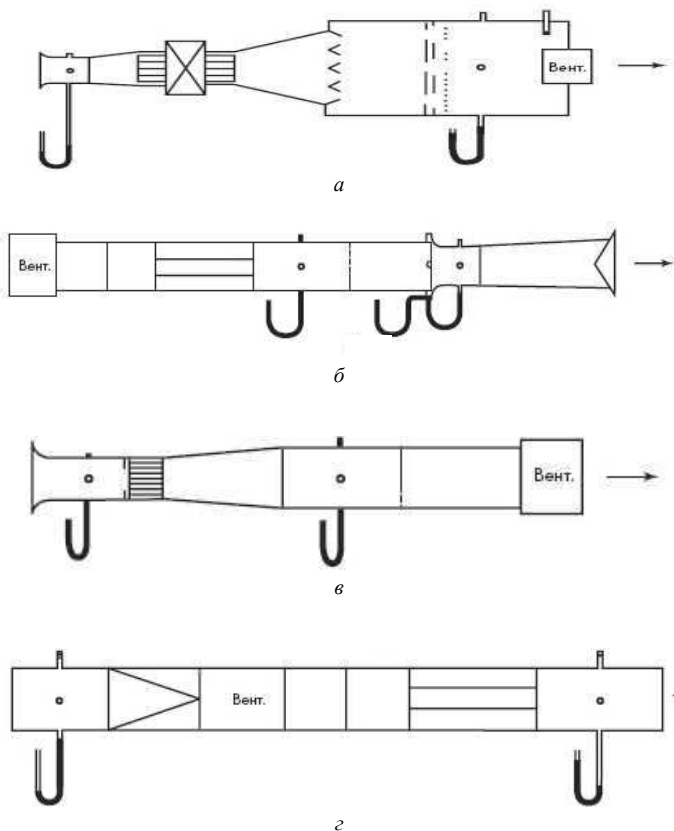


Рис.1 – Схемы стендов для аэродинамических испытаний вентиляторов в лабораторных условиях:

a – стенд типа *A*; *б* – стенд типа *B*; *в* – стенд типа *C*; *г* – стенд типа *D*.

Выбор типа стенда зависит от способа эксплуатации вентилятора в системе: приточный, вытяжной, комбинированный.

Стенд типа А является классическим, поскольку он имитирует идеальные условия работы вентилятора со свободными входным и выходным отверстиями. На стенде типа В получают характеристики вентилятора, работающего в нагнетательной сети. Стенд типа С имитирует условия работы вентилятора на всасывание. Стенд типа D имитирует наиболее часто встречающиеся условия работы вентилятора во всасывающе-нагнетательной сети [3, 4].

Рассмотрим вентилятор и дымосос серии ДН. Эти нагнетатели используют на крупных котельных, в частности по типовым проектам их устанавливают на котлы КВГМ: на воздушный тракт – вентилятор ВДН; на газовый тракт – дымосос ДН. Поэтому при испытании для вентилятора рекомендуют выбирать стенд тип В, а для дымососа – стенд тип С. Вследствие разных сопротивлений на отдельных участках стендов получают неодинаковые аэродинамические характеристики нагнетателей, хотя ВДН и ДН конструктивно имеют идентичные параметры (рис.2). Имея характеристики вентилятора ВДН и дымососа ДН, полученные на разных стендах, трудно сопоставить их по параметрам напора и расхода.

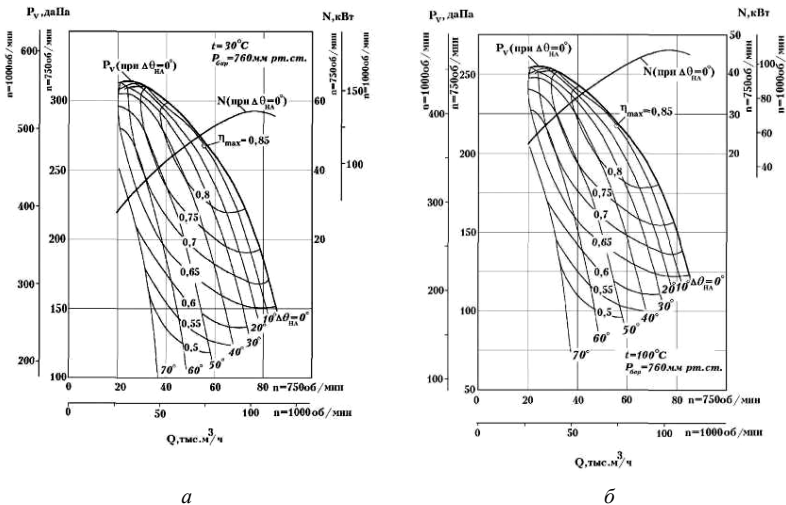


Рис.2 – Аэродинамические характеристики:
а – ВДН-17; б – ДН-17.

Кроме вышеизложенного, в настоящее время аэродинамические

характеристики строятся на основе двух участков: участок - вентилятор (до манометра на нагнетательном участке) и участок - сеть (после манометра). Место установки манометра является сечением, для которого рассчитывают параметры рабочей точки (РТ).

Для изменения ситуации предлагается сделать характеристики различных нагнетателей (вентилятора и дымососа) унифицированными. Для этого необходимо использовать метод расчёта предельных параметров с последующим расчётом реальных характеристик на основе учёта сопротивлений (потерь напора) на разных участках аэродинамической системы включая нагнетатель [5]. Необходимо выполнить два этапа: 1) выбрать один из стенов и сделать его унифицированным; 2) вентиляционную систему разбить на три участка для построения новых аэродинамических характеристик.

Первый этап – из четырех типов стенов выбирают один, который станет унифицированным стендом для всех вентиляторов. Стенд тип D наиболее подходящий, так как в наличии данного стенда есть входной и нагнетательный участки. На этих участках происходит стабилизация потока, поэтому показания приборов будут близки к максимально достоверным.

Второй этап – вентиляционную систему разбивают на три участка: до вентилятора (входной участок); вентилятор; после вентилятора (сеть). Данные работы каждого участка описывают: характеристика входа, характеристика вентилятора, характеристика сети. Для построения новых характеристик необходимо воспользоваться методом предельных параметров. Этот метод заключается в определении теоретического напора

Энергия вращения рабочего колеса на его выходной кромке определяет максимально возможное значение скорости воздуха в выходном сечении. Исходя из величины скорости выходной кромки рабочего колеса насоса $V_{к.р.к.}$, можно рассчитать предельно возможную скорость воздуха в этом сечении:

$$V_{к.р.к.} = u_2 = \frac{\pi D n}{60}, \quad (1)$$

где n – количество оборотов рабочего колеса, об/мин; D – диаметр рабочего колеса, м; u_2 – окружная скорость, м/с.

Энергия, которую поток может получить в предельном случае (если не учитывать потери напора), равна энергии предельно возможной скорости воздуха в сечении выходной кромки рабочего колеса вентилятора, т.е. величине теоретического напора:

$$H_{теор} = k \rho u_2^2, \quad (2)$$

где k – коэффициент, учитывающий геометрические параметры нагнетателей.

Характеристика входа расположена в отрицательной области, так как во входном участке наблюдается разрежение.

Для определения рабочей характеристики вентилятора, соответствующей характеристике из каталога, от потерь давления в вентиляторе отнимают потери во входном участке и на пересечении полученной характеристики с характеристикой сети находится искомая точка (рис.3).

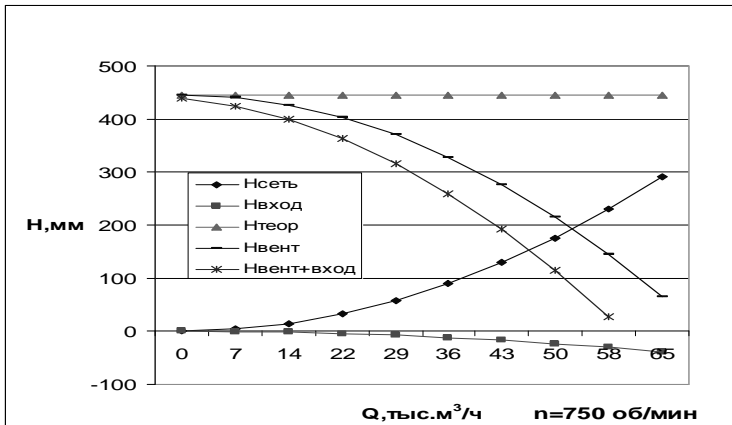


Рис.3 – Аэродинамические характеристики ВДН-17 (метод предельных параметров)

Когда определен теоретический напор, находят потери на каждом участке. Высота от линии $H_{теор}$ до характеристики – есть потери в нагнетателе; расстояние от характеристики до характеристики входа – потери во входном участке; расстояние от рабочей точки до оси – потери в сети.

$$H = H_{теор} - h_w. \quad (3)$$

Потери напора h_w вычисляют по формуле

$$h_w = \zeta \rho \frac{V^2}{2}, \quad (4)$$

где ζ – это сумма гидравлических сопротивлений в проточных частях гидравлической системы.

Выводы

1. Характеристики вентиляторов целесообразно получать на унифицированном аэродинамическом стенде типа Д. При этом необходимо выделить характеристики только нагнетателя без учёта участков входа и выхода.

2. При проектировании реальной аэродинамической сети на основе характеристики вентилятора можно расчётным путём получать характеристики вентилятора с учётом сопротивлений (потерь напора) в сети, а для дымососа – с учётом сопротивлений входного участка.

1. Каталог вентиляционного оборудования. – М.: ООО «ИННОВЕНТ», 2006. – 177 с.

2. ГОСТ 10921-90. Вентиляторы радиальные и осевые. Методы аэродинамических испытаний. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 30 с.

3. Соломахова Т.С. Об эффективной работе вентиляторов в системах вентиляции // АВОК. – 2007. – №1. – С.8-13.

4. Соломахова Т.С. Об эффективной работе вентиляторов в системах вентиляции (продолжение) // АВОК. – 2007. – №2. – С.32-40.

5. Арсирый В.А. Расчет напорных характеристик лопастных насосов // Холодильная техника и технология. – 2004. – №5 (91). – С.39-42.

Получено 12.09.2008

УДК 622.691.4

І.І.КАПЦОВ, д-р техн. наук,

М.І.БРАТАХ, В.А.КОЛЯДЕНКО, В.І.ХОЛОДОВ, кандидати техн. наук

Український науково-дослідний інститут природних газів, м.Харків

**ОЧИСТКА МАГІСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДУ
ШЕБЕЛИНКА – ДИКАНЬКА – КИЇВ МЕТОДОМ ШВИДКІСНИХ
ПОТОКІВ**

Наведено результати гідравлічних досліджень газопроводів ШДК, ШПК і Єфремівка - Диканька - Київ.

На даному етапі розвитку Україна не може повністю забезпечити себе газом власного видобутку. Видобування газу на родовищах Шебелинки падає, тому постало питання збільшення або хоча б збереження видобутку газу на теперішньому рівні. З цією метою УкрНДІгазу було поставлено завдання дати науково-технічні рекомендації щодо зниження робочого тиску до 0,6 МПа в системі збору газу на Шебелинському ГКР і на вході в ДКС Хрестище та провести розрахунки по збільшенню видобутку газу з газоконденсатних родовищ, які працюють на цю газозбірну систему.

Ефективність роботи газопроводів здебільшого визначається ступінню очистки і осушки газу на головних спорудах. Досвід